ভূ-পৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তন

মূল আলোচ্য বিষয়

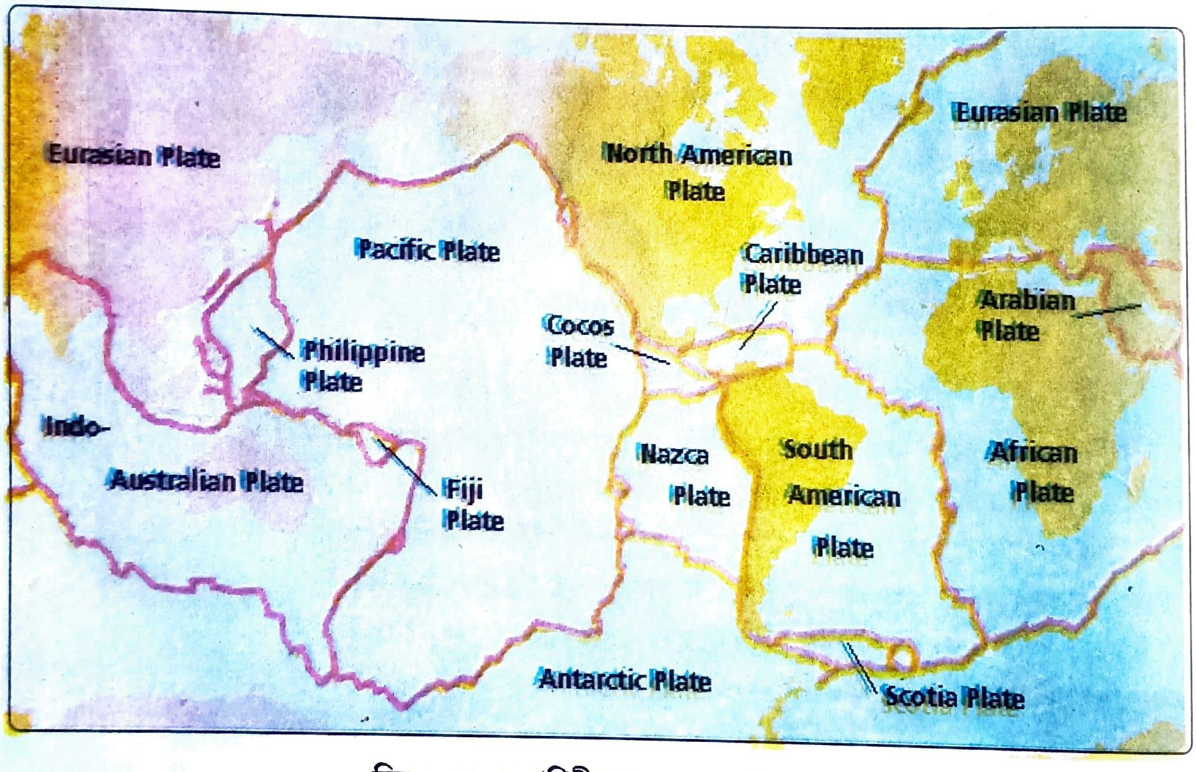
- ভূ-পৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তন
- পৰিৱৰ্তনকাৰী বাহ্যিক কাৰক
- নদীৰ কাৰ্য
- বতাহৰ কাৰ্য
- হিমবাহৰ কাৰ্য
- সাগৰৰ ঢৌৰ কাৰ্য

১.০ আৰম্ভণি ঃ

পৃথিৱীৰ উপৰিভাগ মহাদেশ (স্থলভাগ) আৰু মহাসাগৰ (জলভাগ)ৰে গঠিত। ইয়াৰে ৭১ শতাংশ জলভাগে আৰু বাকী ২৯ শতাংশ স্থলভাগে আগুৰি আছে। মহাদেশকেইখনৰ ভিতৰ ভাগত সমভূমি, মালভূমি, পাহাৰ-পৰ্বত, নদী-উপত্যকা, মৰুভূমি, উপকূলীয় সমতল আদি দেখা যায়। সেইদৰে মহাসাগৰ কেইখনতো পানীত বুৰ গৈ থকা অৱস্থাত আছে মালভূমি, সমতল, পাহাৰৰ লানি, গভীৰ খাত, প্ৰবাল প্ৰাচীৰ আদি অৱয়ব। তদুপৰি মহাসাগৰত সৰু-ডাঙৰ বহুতো দ্বীপো দেখা যায়।

ভূ-পৃষ্ঠ আৰু মহাসাগৰৰ তলিৰ এইবোৰ অৱয়ব যুগ যুগ ধৰি চলি অহা কিছুমান প্ৰক্ৰিয়া বা ক্ৰিয়াৰ ফলত সৃষ্টি হৈছে। সময়ৰ গতিত এই অৱয়ববোৰৰ পৰিৱৰ্তন ঘটে।

যিবিলাক প্ৰক্ৰিয়া এই অৱয়বৰোৰৰ সৃষ্টিৰ লগত জড়িত হৈ থাকে, সেইবোৰৰো সময়ৰ গতিত পৰিবৰ্তন ঘটে। মন কৰিবলগীয়া কথা যে পৃথিৱীৰ স্থলভাগ আৰু জলভাগত ক্ৰিয়া কৰি থকা কাৰকসমূহৰ কিছুমান বাহ্যিক (Exogenic) আৰু কিছুমান আভ্যন্তৰীণ (Endogenic)। বাহ্যিক কাৰকবোৰে আমি দেখিব পৰাকৈ বাহিৰৰ পৰা ক্ৰিয়া কৰে আৰু আভ্যন্তৰীণ কাৰকবোৰে আমি নেদেখাকৈ পৃথিৱীৰ অন্তৰ্ভাগত ক্ৰিয়া কৰি থাকে। বাহ্যিক কাৰকবোৰৰ ভিতৰত সূৰ্যৰ উত্তাপ, বতাহ, বৰষুণ, নদী, হিমবাহ, সাগৰৰ ঢৌ আদি প্ৰধান। আনহাতে, আভ্যন্তৰীণ কাৰকবোৰৰ ভিতৰত ভূমিকম্প আৰু আগ্নেয় উদ্‌গীৰণ প্ৰধান। আভ্যন্তৰীণ কাৰকবোৰে মহাদেশৰ অন্তৰ্ভাগৰ লগতে মহাসাগৰৰ তলিৰ অন্তৰ্ভাগতো ক্ৰিয়া কৰিব পাৰে। এইবোৰ কাৰকে সাধাৰণতে ভূপৃষ্ঠৰ লগতে মহাসাগৰৰ তলি ভাগকো অসমান কৰি ৰখাত অৰিহণা যোগায়। ভূমিকম্প সংঘটিত হ'লে মহাদেশৰ বা মহাসাগৰৰ তলি ভাগৰ কোনো অংশ উঠি আহিব পাৰে বা বহি যাব পাৰে। আগ্নেয় উদ্‌গীৰণ সংঘটিত হ'লে ভূমিকম্পও হয় আৰু সংশ্লিষ্ট ঠাইত আগ্নেয়গিৰিৰো সৃষ্টি হয়। আভ্যন্তৰীণ প্ৰক্ৰিয়াবোৰৰ অন্তৰালত এটা মূল প্ৰক্ৰিয়া জড়িত হৈ আছে যাক ফলক বিৱৰ্তন (plate tectonic) বুলি কোৱা হয়। পৃথিৱীৰ খোলাটো গঠিত হোৱা ফলকবোৰ (plates) গতিশীল হোৱাৰ কাৰণেই প্ৰধানকৈ ভূমিকম্প আৰু আগ্নেয়গিৰিৰ সৃষ্টি হয়। ইয়াত অৱশ্যে আমি প্ৰধান বাহ্যিক কাৰকসমূহৰ কথাহে আলোচনা কৰিম।

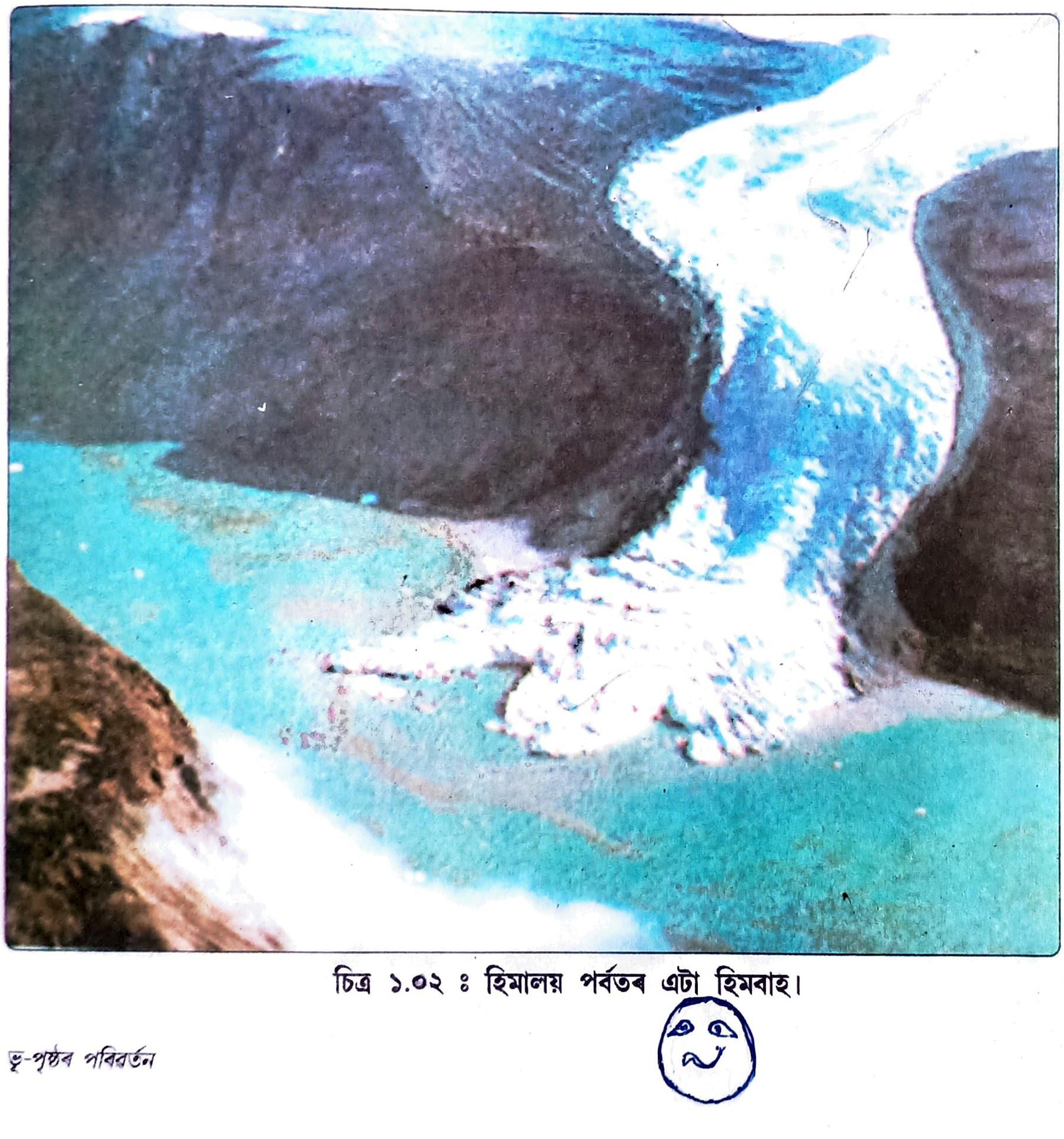


চিত্ৰ ১.০১ ঃ পৃথিৱীৰ ফলকসমূহ (plates)।

১.১ ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তনৰ বাহ্যিক কাৰক

ভূপৃষ্ঠত বাহ্যিক কাৰকবোৰে মূলতঃ বাহিৰৰপৰা ক্ৰিয়া কৰে। এই কাৰকবোৰৰ উৎস সূৰ্য আৰু বায়ুমণ্ডল বুলি ক'ব পাৰি। বাহ্যিক কাৰকবোৰৰ ভিতৰত সৌৰশক্তি, বতাহ, বৰষুণ, নদী, হিমবাহ আৰু সাগৰৰ ঢৌ প্ৰধান। তদুপৰি ভূপৃষ্ঠত থকা গছ-গছনি, জীৱ-জন্তু আদি জৈৱিক কাৰকেও (Organic agents) ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তনত কম-বেছি পৰিমাণে অৰিহণা যোগায়।

ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তন সাধন কৰি থকা বাহ্যিক কাৰকসমূহৰ ধৰ্ম আৰু শক্তি সকলো স্থান আৰু কালত একে নহয়। ভূপৃষ্ঠৰ বেলেগ বেলেগ অঞ্চলত আৰু বেলেগ বেলেগ সময়ত সেইবোৰৰ ক্ৰিয়াৰ পাৰ্থক্য ঘটে। আজিৰপৰা দুই নিযুত বছৰ পূৰ্বে, অৰ্থাৎ হিম যুগত (Ice Age) পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ বহু অংশ তুষাৰে ঢাকি ৰাখিছিল। সেই সময়ত হিমবাহৰ (Glacier) কাৰ্য যিমান ব্যাপক আছিল, বৰ্তমান সিমান নহয়। ভৱিষ্যতেও গোলকীয় উত্তাপ বৃদ্ধিৰ ফলত হিমবাহৰ কাৰ্যৰ লক্ষণীয় পৰিৱৰ্তন ঘটাৰ সম্ভাৱনা আছে।

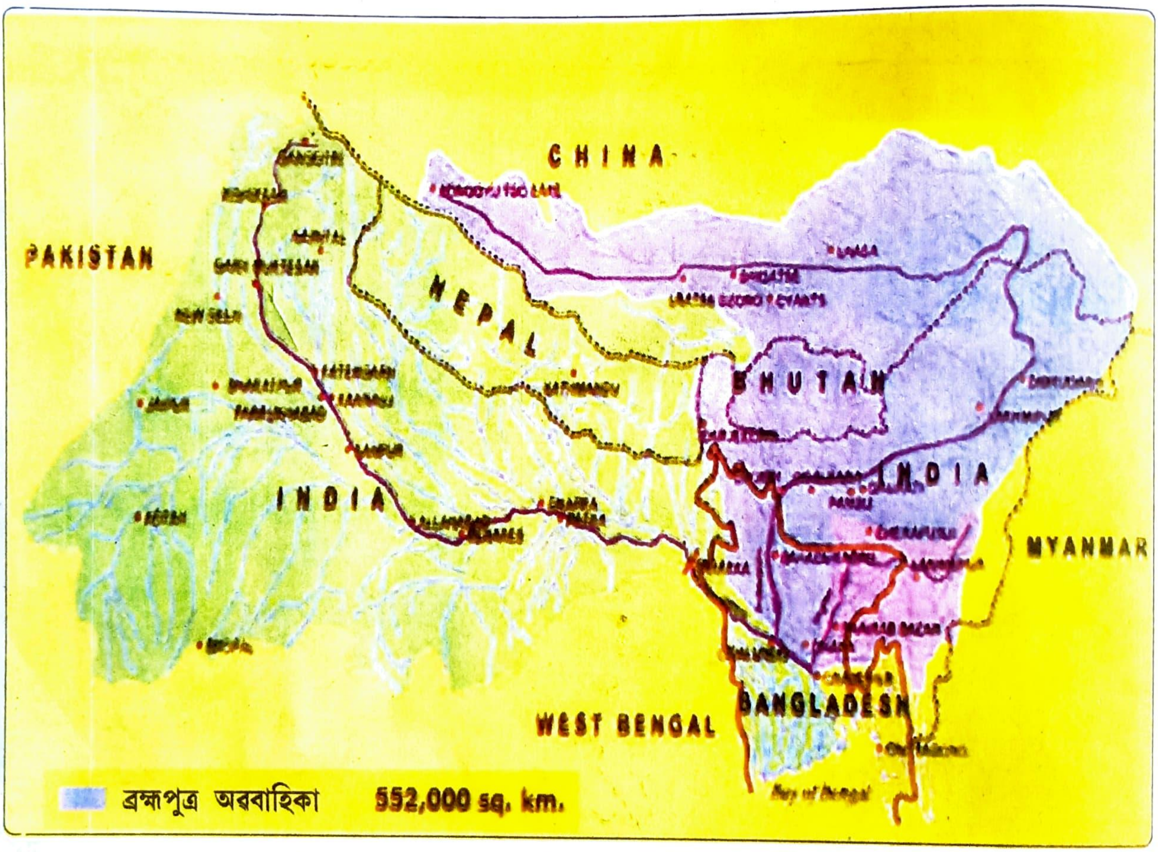


চিত্ৰ ১.০২ ঃ হিমালয় পৰ্বতৰ এটা হিমবাহ।

মন কৰিবলগীয়া কথা যে একোটা অঞ্চলৰ ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তনৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষ একোটা প্ৰক্ৰিয়াইহে প্ৰাধান্য লাভ কৰা দেখা যায়। সাধাৰণতে বেছি বৰষুণ হোৱা অঞ্চলত নদীৰ কাৰ্য, অতি কম বৰষুণ হোৱা মৰুভূমি অঞ্চলত বতাহৰ কাৰ্য, দুই মেৰু অঞ্চলৰ লগতে অতি উচ্চ পাৰ্বত্য অঞ্চলত হিমবাহৰ কাৰ্য আৰু সাগৰ-মহাসাগৰৰ উপকূল অঞ্চলত ঢৌৰ কাৰ্যই প্ৰধান ভূমিকা পালন কৰে। এইবোৰ কাৰকে সংশ্লিষ্ট অঞ্চলবোৰৰ ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তন সাধন কৰি বিশেষ কিছুমান স্থলাকৃতিৰ (Land form) সৃষ্টি কৰে। উল্লেখযোগ্য যে এই আটাইবোৰেই হৈছে ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তনকাৰী বাহ্যিক কাৰক।

১.২ নদীৰ কাৰ্য (Works of River)

বাহ্যিক কাৰক হিচাপে ভূপৃষ্ঠত নদ-নদীৰ ভূমিকা সুদূৰপ্ৰসাৰী। পৃথিৱীৰ ক্ৰান্তীয় আৰু উপক্ৰান্তীয় অঞ্চলৰ বৃহৎ অংশ জুৰি নদ-নদীয়ে যুগ যুগ ধৰি ক্ৰিয়া কৰি আছে। ইয়াৰ ফলত মহাদেশ আৰু মহাসাগৰত নানা ধৰণৰ পৰিৱৰ্তন ঘটিছে।



চিত্ৰ ১.০৩ ঃ ব্ৰহ্মপুত্ৰ নদীৰ অৱবাহিকাৰ মানচিত্ৰ।

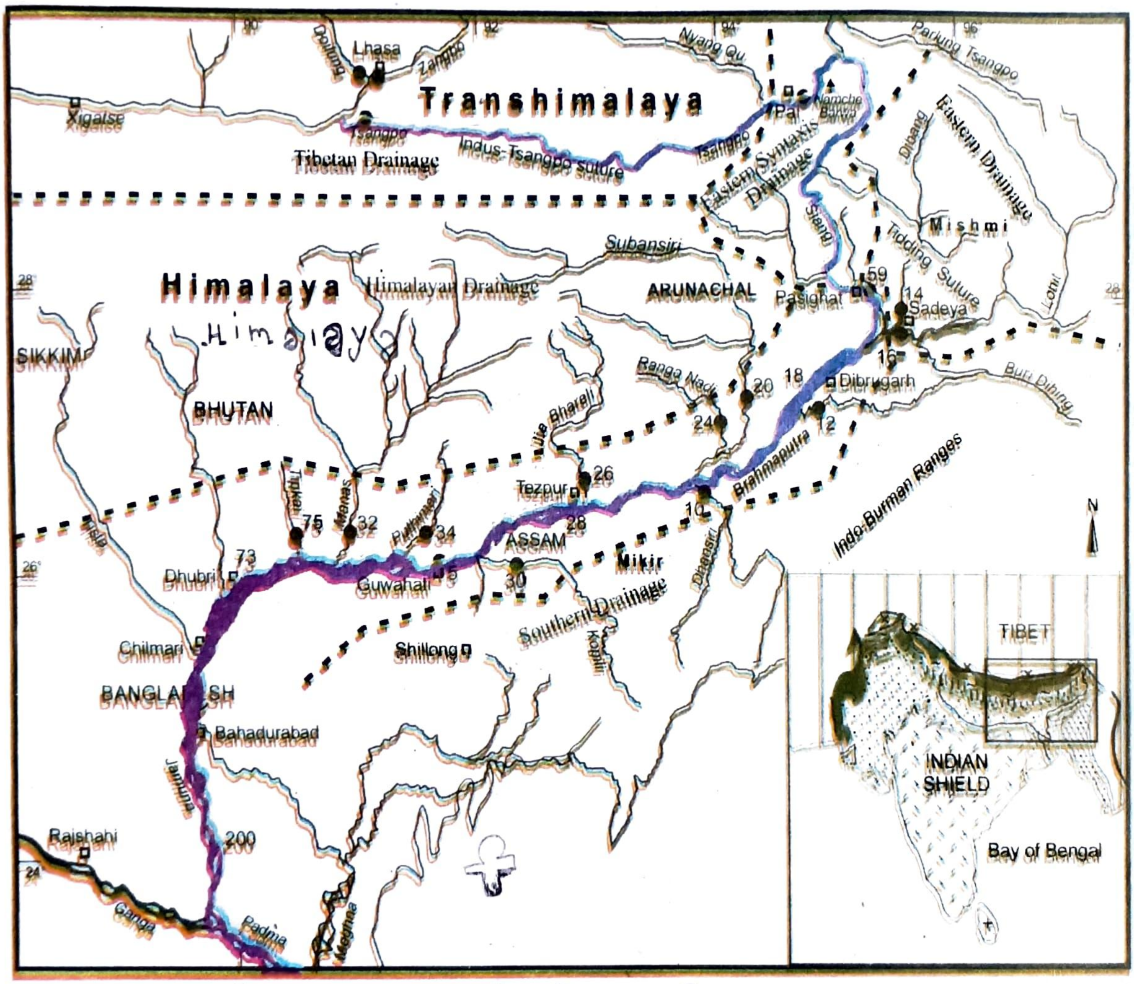
সাধাৰণতে নদীয়ে ইয়াৰ উপনদী, শাখা নদী আদিৰ সহায়ত একেলগে একোটা অৱবাহিকাৰ (Basin) সৃষ্টি কৰে। অৱবাহিকা হৈছে একোটা এলেকা, য'ৰপৰা নদীয়ে ইয়াৰ উপনদীসহ নামনিলৈ পানী কঢ়িয়াই আনে (চিত্ৰ-১.০৩)। নদীৰ পানীৰ উৎস বৰষুণ,

পৰ্বতৰ উচ্চাংশত জমা হৈ থকা বৰফ বা ভূগৰ্ভৰ পৰা ওলাই অহা নিজৰা আদি হ'ব পাৰে। সেয়ে নদী অৱবাহিকাৰ অন্তৰ্গত এলেকাটোৰ উপৰিভাগৰ পৰিবৰ্তন প্ৰধানকৈ সংশ্লিষ্ট নদীৰ কাৰ্যৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। এইখিনিতে প্ৰশ্ন হয়— নদী এখনেনো কেনে ধৰণে অৱবাহিকাটোৰ ভূপৃষ্ঠৰ পৰিবৰ্তন সাধন কৰে?

নদীৰ কাৰ্যক সাধাৰণতে তিনিটা ভাগত ভাগ কৰা হয়— (ক) খনন বা ক্ষয় কাৰ্য, (খ) পৰিবহণ আৰু (গ) অৱক্ষেপণ বা জমাকৰণ কাৰ্য। প্ৰতিখন নৈয়ে কম-বেছি পৰিমাণে এই তিনিওটা কাৰ্য সম্পাদন কৰে।

১.২.১ খনন বা ক্ষয় কাৰ্য (Erosion)

নৈৰ পানীভাগ উচ্চ ভূমিৰ পৰা ক্ৰমে নামনিলৈ বৈ আহোঁতে অৱবাহিকাৰ উপৰিভাগত স্বাভাৱিকতে খনন কাৰ্য সাধিত হয়। আচলতে বায়ুমণ্ডলত থকা জলীয় বাষ্প বৰষুণ আকাৰে ভূপৃষ্ঠত পৰিলেই ক্ষয় কাৰ্য আৰম্ভ হয়। বৰষুণৰ পানী যেতিয়া নৈ হৈ বৈ যায় তেতিয়া স্বাভাৱিকতে পানীৰ খনন শক্তি বাঢ়ে। অৱশ্যে নৈৰ খনন কাৰ্য



চিত্ৰ ১.০৪ ঃ ব্ৰহ্মপুত্ৰ নদীৰ গতিপথৰ মানচিত্ৰ।

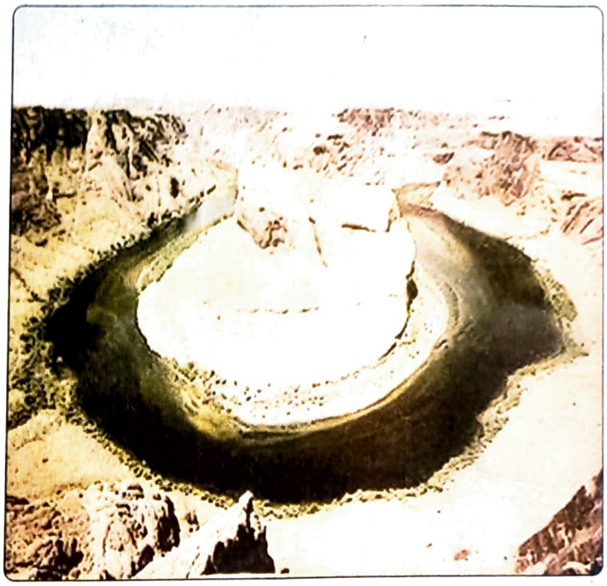
অৱবাহিকাটোৰ উপৰিভাগৰ গঠন, অন্তৰভাগৰ শিলাস্তৰৰ কঠিনতা, উদ্ভিদৰ আৱৰণ, প্ৰৱাহিত পানীৰ পৰিমাণ আদি অনেক কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। এইখিনিতে উল্লেখ্য যে নদী অৱবাহিকাৰ সকলো অংশতে কম-বেছি পৰিমাণে খনন কাৰ্য চলে যদিও প্ৰধানকৈ নদীৰ গতিপথতহে খনন কাৰ্য সুস্পষ্ট হৈ পৰে। নদীৰ গতিপথ (River channel) বুলিলে উৎসৰ (source) পৰা মোহনালৈকে (Mouth) যি দীঘলীয়া পথেৰে নদীয়ে গতি কৰে, সেই পথটোকে বুজায়। নদীৰ গতিপথৰ দৈৰ্ঘ্য আৰু প্ৰস্থ নদী ভেদে স্বাভাৱিকতে বেলেগ বেলেগ হয়।

ইতিমধ্যে কোৱা হৈছে যে নদীৰ খনন কাৰ্য বহুতো কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। তাৰ ভিতৰত নদীৰ গতিপথৰ ভূতাত্ত্বিক গঠন (Geological structure) আৰু পানীৰ খনন শক্তিয়েই প্ৰধান। পানী নদীৰে প্ৰবাহিত হওঁতে গতিপথত যি হেঁচা প্ৰয়োগ হয়, সেই হেঁচাই গতিপথত পানীৰ সংস্পৰ্শলৈ অহা শিল-বালিৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰে। ইয়াকে জলচালিত ক্ৰিয়া (Hydraulic Action) বুলি কোৱা হয়। এই ক্ৰিয়াৰ ফলত গতিপথত থকা শিল-বালিবোৰ সহজে এৰি যায় আৰু সেইবোৰ নদীৰ দ্বাৰা বাহিত হয়।

চিত্ৰ ১.০৫ ঃ ডিব্ৰুগড়ৰ ৰহমৰীয়া অঞ্চলৰ ভয়াৱহ গৰাখহনীয়া।

উচ্চভূমিৰ থিয় ঢালেৰে বৈ আহি ভৈয়ামত প্ৰৱেশ কৰাৰ পিছত নদীৰ খনন শক্তিৰ পৰিৱৰ্তন ঘটে। উচ্চ ভূমি অঞ্চলত নদীৰ গতিবেগ (Velocity) প্ৰবল, গতিপথ ঠেক কিন্তু গভীৰ হোৱা দেখা যায়। ভৈয়ামলৈ ক্ৰমে ঢাল কমি অহাৰ ফলত উচ্চ ভূমিৰপৰা সোঁতে কঢ়িয়াই অনা গেদবোৰ (Sediment) ভৈয়ামত জমা হ'বলৈ ধৰে। ফলস্বৰূপে ভৈয়াম অঞ্চলত নদীৰ গভীৰতা ক্ৰমে হ্ৰাস পায়। গভীৰতা কমি আহিলে পানীভাগ বোঁৱাই নিয়াৰ খাতিৰতে নদীয়ে দুয়োপাৰ খহাবলৈ ধৰে। পাৰ খহাই গতিপথ বহল কৰি পানীভাগ নৈয়ে নামনিলৈ কঢ়িয়াই নিয়ে। নদীৰ এনে ধৰণৰ খনন কাৰ্যক পাৰ খনন (Bank Erosion) বা পাৰ্শ্ব খনন (Lateral Erosion) বোলা হয়। গৰাখহনীয়া নদীৰ পাৰ্শ্বখননৰে পৰিণতি।

সমতল অঞ্চলৰ মৃদু ঢালেদি বৈ আহোঁতে নদীৰ গতিপথ স্বাভাৱিকতে একা-বেঁকা হয়। নদীৰ পাৰ খননে ইয়াৰ গতিপথ অধিক একা-বেঁকা কৰে। একা-বেঁকা পথেৰে নদীয়ে কৰা এনে গতিক বক্ৰগতি বা সৰ্পিল গতি (Meandering course) বুলি কোৱা হয়। সমতলৰ কোনো কোনো অংশত নদীৰ গতিপথ অতি ভাঁজযুক্ত হ'ব পাৰে। এনে গতিপথে বাৰিষাকালত নদীৰে প্ৰবাহিত বৃহৎ পৰিমাণৰ পানী কঢ়িয়াব নোৱাৰা হয়। তেতিয়া নদীয়ে নিজৰ গতিপথৰ অতি ভাঁজ থকা অংশ এৰি পোনাই গতি কৰে। এইদৰে এৰি যোৱা অংশ সাধাৰণতে ঘোঁৰাৰ খুৰা আকৃতিৰ হয় আৰু পিছত পানী জমা হৈ বিল বা হ্ৰদৰ সৃষ্টি হয়। এনে হ্ৰদক অশ্বখুৰা হ্ৰদ (Horse-shoe Lake) বোলে। পৃথিৱীৰ প্ৰায়বোৰ ডাঙৰ নদীৰ উপত্যকাত বহুতো এনে হ্ৰদ থাকে। অসমৰ ব্ৰহ্মপুত্ৰ আৰু বৰাক নদীয়েও নিজৰ নিজৰ উপত্যকাত এনে বহুতো হ্ৰদ বা বিলৰ সৃষ্টি কৰিছে। এই হ্ৰদ বা বিলবোৰে বাৰিষা যথেষ্ট পানী ধৰি ৰাখি বানপানীৰ প্ৰাবল্য কমাই ৰখাত কিছু পৰিমাণে হ'লেও সহায় কৰে।



চিত্ৰ ১.০৬ ঃ আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰ (এৰিজনা)ত কলৰাডো নদীয়ে সৃষ্টি কৰা এটা অশ্বখুৰা হ্ৰদ।

চিত্ৰ ১.০৭ ঃ পৰিভ্ৰমী চৰাইৰ বিচৰণভূমি আৰু জৈৱ-বৈচিত্ৰ্যৰ স্থলী গুৱাহাটীৰ দাঁতিকাষৰীয়া দীপৰ বিলৰ দৃশ্য।

১.২.২ নদীৰ পৰিবহণ আৰু অৱক্ষেপণ কাৰ্য (Transportational and Depositional Works)

খনন কাৰ্যৰ যোগেদি নদীয়ে গেদৰ সৃষ্টি কৰে। এই গেদবোৰ নদীয়ে নামনিলৈ কঢ়িয়াই আনে আৰু অৱশেষত সেইবোৰ নদীৰ গতিপথত, দুয়োপাৰত আৰু মোহনা অংশত জমা কৰে।

নদীয়ে সাধাৰণতে তিনি ধৰণে গেদ কঢ়িয়ায়— (ক) কিছুমান পদাৰ্থক পানীত দ্ৰৱীভূত হৈ থকা অৱস্থাত (Dissolved state) কঢ়িয়ায়, (খ) অন্য কিছুমান পদাৰ্থক ওপঙি থকা অৱস্থাত (Suspended state) আৰু (গ) অন্য কিছুমানক নদীৰ বুকুৰেদি বাগৰি গৈ থকা অৱস্থাত (Rolling state) কঢ়িয়ায়।

সাধাৰণতে স্থলভাগত থকা নানা ধৰণৰ লৱণ (Salt) নৈৰ পানীৰ সংস্পৰ্শলৈ আহি দ্ৰৱীভূত অৱস্থাত সাগৰ-মহাসাগৰলৈ পৰিবাহিত হয়। আনহাতে, বালি, বোকা, পলস আদিৰ অতি ক্ষুদ্ৰ কণিকাবোৰ পানীত ওপঙি থকা অৱস্থাতে সোঁতে কঢ়িয়াই নি নদীৰ বুকুত বা পাৰত জমা কৰে আৰু সাগৰলৈও পৰিবহণ কৰে। তদুপৰি আকাৰত কিছু ডাঙৰ পদাৰ্থবোৰ নদীৰ সোঁতে গতিপথেদি বগৰাই বগৰাই নামনিলৈ কঢ়িয়াই নিয়ে। এনে পদাৰ্থবোৰক নৈৰ বুকুৰ বোজা (Bed Load) বুলিও কোৱা হয়। সমতল অঞ্চলত নৈৰ সোঁত ক্ৰমে নিশকতীয়া হৈ আহিলে বাগৰি অহা বোজাবোৰ নৈৰ বুকুতে জমা হ'বলৈ ধৰে।

এনেদৰে নদীয়ে কঢ়িয়াই অনা পদাৰ্থবোৰ গতিপথৰ লগতে দুয়োপাৰ আৰু মোহনাতো ক্ৰমে জমা হৈ বিভিন্ন ধৰণৰ অৱয়বৰ সৃষ্টি কৰে। অৱক্ষেপজনিত এইবোৰ অৱয়বৰ (Depositional features) ভিতৰত বালিচৰ (Sand Bar), প্লাৱনভূমি (Floodplain), প্ৰাকৃতিক বান্ধ বা প্ৰাকৃতিক মথাউৰি (Natural levee) আৰু ব-দ্বীপেই (Delta) প্ৰধান (চিত্ৰ-১.০৮)।

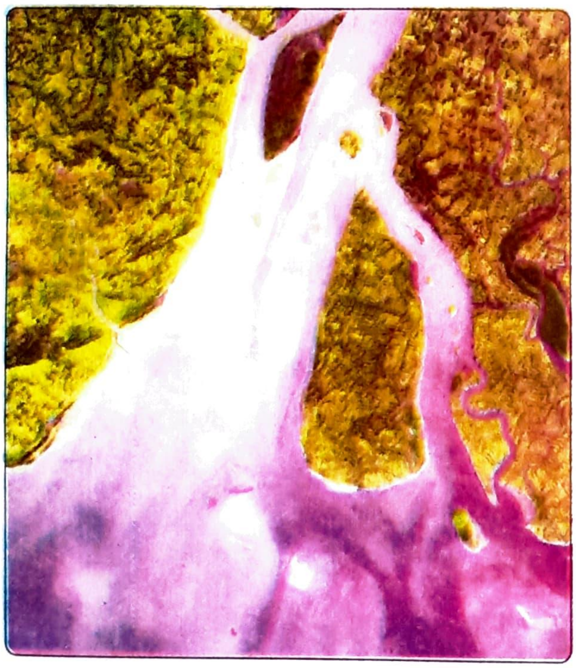
সাধাৰণতে নদীৰ উচ্চগতি (Upper course) অংশত খনন কাৰ্য চলে। ইয়াৰ বিপৰীতে মধ্যগতি (Middle course) আৰু নিম্নগতি (lower course) অংশত গতিপথৰ লগতে দুয়োপাৰে গেদ জমা হয়। বিশেষকৈ দুয়োপাৰে যুগ যুগ ধৰি গেদ জমা হোৱাৰ ফলত পলসুৱা সমতল ভূমিৰ সৃষ্টি হয়। ইয়াকে প্লাৱন ভূমি (Floodplain) বোলা হয়। সাধাৰণতে বানপানীৰ সময়ত সোঁতে কঢ়িয়াই অনা বালি, বোকা, পলস আদি দুয়োপাৰে বহু দূৰলৈ বিয়পি পৰে। এইবোৰেই কালক্ৰমত প্লাৱন ভূমিৰ সৃষ্টি কৰে। প্লাৱনভূমিবোৰ সাৰুৱা আৰু কৃষিৰ বাবে বিশেষ উপযোগী। ব্ৰহ্মপুত্ৰ, গংগা, সিন্ধু, মিছিছিপি, নীল, আমাজান, হোৱাংহো আদি ডাঙৰ নদীবোৰৰ দুয়োপাৰে বিস্তীৰ্ণ প্লাৱনভূমি দেখা যায়।

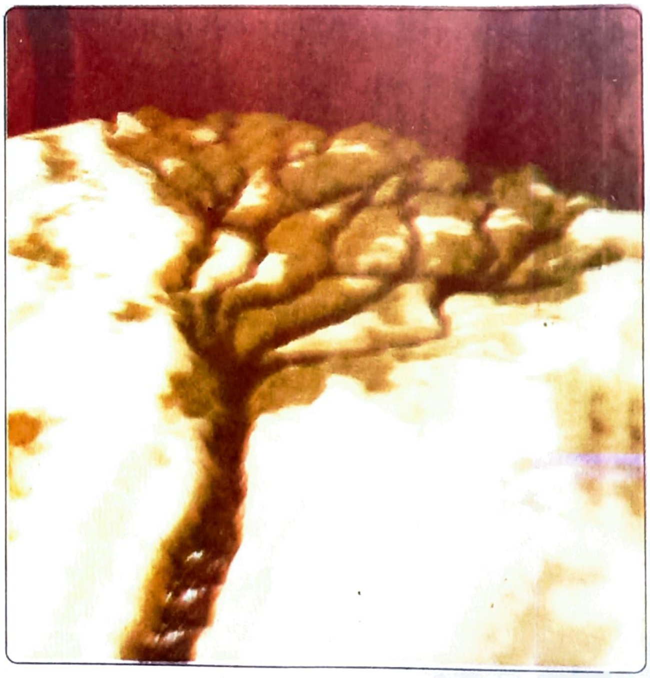
আনহাতে, নদীৰ বুকুত বালি-বোকা জমা হৈ সৃষ্টি হোৱা বালিচৰবোৰ (Sand bars) বহুতো দিশৰপৰা তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ। বালিচৰবোৰ কেতিয়াবা নৈৰ দাঁতিত আৰু কেতিয়াবা মাজভাগত গঢ়ি উঠে। এইবোৰ সাধাৰণতে অস্থায়ী আৰু বিভিন্ন আকাৰ-

আকৃতিৰ। বাৰিষা নৈৰ প্ৰবল সোঁতে বালিচৰবোৰৰ আকাৰ-আকৃতিৰ পৰিৱৰ্তন ঘটায়। নৈৰ খহনীয়াই কিছুমানক নিশ্চিহ্নও কৰে। খৰালিকালত নদীৰ পানী নামি আহিলে বালিচৰবোৰ ভালদৰে ওলাই পৰে। আমাৰ ব্ৰহ্মপুত্ৰৰ বুকুত সৰু-বৰ অসংখ্য বালিচৰ দেখা যায়। নৈখনৰ বুকুত থকা মাজুলী নামৰ বৃহৎ নদী-দ্বীপটোও এক প্ৰকাৰৰ বালিচৰ। কামৰূপ আৰু নলবাৰী জিলাৰ মাজত ব্ৰহ্মপুত্ৰৰ বুকুত কালাৰদিয়া নামৰ দ্বিতীয় মাজুলীসদৃশ আন এটা বালিচৰ দেখা যায়।

মন কৰিবলগীয়া কথা যে নদীয়ে কঢ়িয়াই অনা তুলনামূলকভাৱে গধুৰ পদাৰ্থবোৰ (প্ৰধানকৈ শিল আৰু ডাঙৰ বালি) নদীৰ দুয়োপাৰে বেছি দূৰলৈ পৰিবাহিত হ'ব নোৱাৰে। সাধাৰণতে সেইবোৰ গতিপথৰ কাষতে জমা হয়। এনেদৰে জমা হোৱা পদাৰ্থবোৰেই কালক্ৰমত দীঘলীয়া বান্ধ বা মথাউৰিৰ ৰূপ লয়। প্ৰাকৃতিক প্ৰক্ৰিয়াৰে গঢ়ি উঠে কাৰণেই এনে বান্ধক প্ৰাকৃতিক বান্ধ (Natural levee) বুলি কোৱা হয়। ডাঙৰ নদীবোৰৰ ক্ষেত্ৰত এনে বান্ধ স্পষ্টকৈ দেখা যায়। ব্ৰহ্মপুত্ৰৰ দুয়োপাৰে ঠাই বিশেষে এনে ধৰণৰ প্ৰাকৃতিক বান্ধ আছে।

নৈৰ মোহনাত গেদ জমা হৈ সৃষ্টি হোৱা দ্বীপবোৰ ভৌগোলিক দিশৰ পৰা বিশেষ তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ। উপকূলৰ কাষৰীয়া অগভীৰ সাগৰত, য'ত নৈ গৈ পৰে, তাতেই নৈয়ে কঢ়িয়াই অহা গেদ জমা হৈ দ্বীপৰ সৃষ্টি হয়। এই দ্বীপবোৰৰ আকৃতি অসমীয়াৰ 'ব' বা ইংৰাজীৰ 'Δ' (Delta)ৰ দৰে। সেয়ে এই দ্বীপবোৰক ব-দ্বীপ (Delta) বোলা হয়। পৃথিৱীৰ প্ৰায়বোৰ নদীয়ে নিজৰ নিজৰ মোহনাত ব-দ্বীপৰ সৃষ্টি কৰিছে। তাৰ ভিতৰত গংগা-ব্ৰহ্মপুত্ৰ, নীল, মিছিছিপি আদি নদীৰ ব-দ্বীপ পৃথিৱী বিখ্যাত।





চিত্ৰ ১.০৮ ঃ ছবিত গংগা নদী মোহনাৰ ব-দ্বীপ (বাঁওফাল) আৰু নীল নদীৰ মোহনাৰ ব-দ্বীপ (সোঁফাল)।

১.৩ বতাহৰ কাৰ্য (Works of Wind)

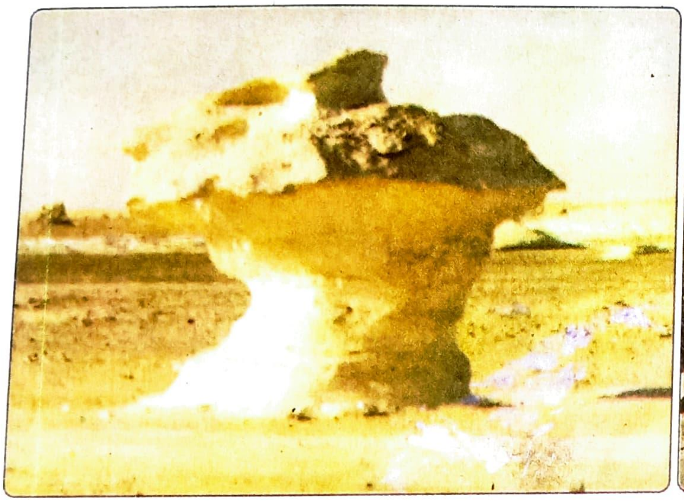
ভূপৃষ্ঠৰ পৰিবৰ্তনকাৰী বাহ্যিক কাৰকবিলাকৰ ভিতৰত বতাহ অন্যতম প্ৰধান কাৰক। গোলকীয় বতাহতন্ত্ৰই (Global Wind System) পৃথিবীৰ সকলো ঠাইতে নানা ধৰণে ক্ৰিয়া কৰে। সাগৰ-মহাসাগৰকে ধৰি ভূ-পৃষ্ঠৰ সকলো অংশ প্ৰবাহিত বায়ু বা বতাহৰ দ্বাৰা প্ৰভাবান্বিত হয়। ভূপৃষ্ঠৰ কিছুমান অঞ্চল আকৌ নিয়মীয়াকৈ হাৰিকেন, টাইফুন, টৰ্নেড' আদিৰ দৰে বতাহজনিত দুৰ্যোগৰ দ্বাৰাও আক্ৰান্ত হয়। অৱশ্যে পৃথিবীৰ মৰুভূমিবোৰতহে পৰিৱৰ্তনকাৰী কাৰক হিচাপে বতাহৰ প্ৰভাৱ সুদূৰপ্ৰসাৰী। মৰুভূমিৰ ভূঅৱয়ববোৰৰ সৃষ্টি আৰু সেইবোৰৰ আকাৰ-আকৃতি প্ৰধানকৈ বতাহৰ ক্ৰিয়াৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।

মৰুভূমিৰ পৰিৱেশত বতাহে খনন, পৰিবহণ আৰু অৱক্ষেপণৰ যোগেদি বিভিন্ন অৱয়বৰ সৃষ্টি কৰে আৰু সেইবোৰৰ পৰিৱৰ্তনো সাধন কৰে। মৰুভূমিত উদ্ভিদৰ আৱৰণ অতি পাতলীয়া হোৱাৰ কাৰণে মৰু পৃষ্ঠত বতাহে সহজে ক্ৰিয়া কৰিব পাৰে। ধূলি-বালিবোৰ বতাহে অনায়াসে এঠাইৰপৰা আন ঠাইলৈ কঢ়িয়াই নিব পাৰে। এনেদৰে কোনো অংশৰপৰা ধূলি-বালি উৰুৱাই নিয়া কাৰ্যক অৱনমন (Deflation) বোলা হয়। অৱনমন প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলত মৰু অঞ্চলত সঘনে ধূলিৰ ধুমুহাৰ (Dust storm) উদ্ভৱ হয়। লক্ষণীয় কথা যে যিবোৰ অংশৰপৰা বতাহে ধূলি-বালি উৰুৱাই নিয়ে সেইবোৰৰ উপৰিভাগ তুলনামূলকভাৱে দ হৈ পৰে। এনে দ অংশত অস্থায়ী হ্ৰদৰো সৃষ্টি হ'ব পাৰে।

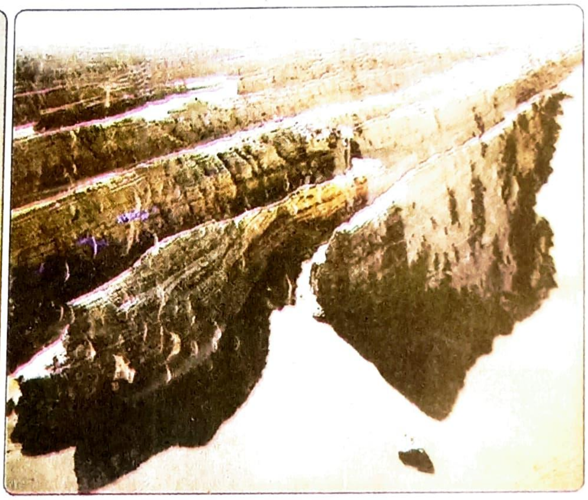
চিত্ৰ ১.০৯ ঃ বালিয়াৰিৰ ছবি।

অৱনমন প্ৰক্ৰিয়াৰে কঢ়িয়াই নিয়া ধূলি-বালিবোৰ যি ঠাইত জমা হয়, তাত মৰু পৃষ্ঠ ক্ৰমে ওখ হৈ পাহাৰৰ ৰূপ ল'ব পাৰে। এনে পাহাৰক বালিৰ পাহাৰ বা বালিয়াৰি (Sand Dune) বুলি কোৱা হয়। বতাহৰ ধৰ্ম, গতিপথ, শক্তি আৰু উদ্ভিদৰ আৱৰণ আদিৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি বালিৰ পাহাৰৰ আকাৰ-আকৃতি বেলেগ বেলেগ হয়। তদুপৰি মৰুভূমিবোৰৰ প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ একে নোহোৱাৰ কাৰণেও বালিৰ পাহাৰবোৰৰ মাজত পাৰ্থক্য দেখা যায়।

সহজে চকুত পৰা অন্য কিছুমান ভূঅৱয়বেও মৰুভূমিৰ পৰিৱেশক সুকীয়া বৈশিষ্ট্য প্ৰদান কৰে। ইয়াৰে বেছিভাগেই অৱশ্যে অৱক্ষয়ৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা অৱয়ব। উল্লেখ্য যে মৰুভূমিৰ তীব্ৰ বেগী বতাহে ধূলি-বালিৰ লগতে শিলো কঢ়িয়াই নিয়ে। বতাহে কঢ়িয়াই নিয়া শিল-বালিয়ে গতিপথত থকা উচ্চ ভূমিৰ ক্ষয়সাধন কৰে। ঘৰ্ষণৰ যোগেদি ঘটা এনে ক্ষয় প্ৰক্ৰিয়াক অপঘৰ্ষণ (Abrasion) বোলা হয়। সাধাৰণতে অপঘৰ্ষণৰ ফলতেই উচ্চভূমি ক্ষয়প্ৰাপ্ত হৈ ইন্‌ছেলবাৰ্গ (Inselberg), ইয়াৰদাং (Yardang) আদি অৱয়বৰ সৃষ্টি হয়। মৰুভূমিত সাধাৰণতে চকুত পৰা বিশেষ আকৃতিৰ ক্ষয়প্ৰাপ্ত চাপৰ পাহাৰবোৰেই ইন্‌ছেলবাৰ্গ। জাৰ্মান শব্দ 'ইন্‌ছেলবাৰ্গ'ৰ অৰ্থ হৈছে দ্বীপৰ দৰে অকলশৰীয়া পাহাৰ বা পৰ্বত (Island Mountain)। আনহাতে, ইয়াৰদাং হৈছে এক প্ৰকাৰৰ ভূঅৱয়ব য'ত দীঘলীয়া শিৰা (Ridge) আৰু অগভীৰ দীঘলীয়া গাঁতৰ (Groove) সমন্বয় ঘটে। এইবোৰ তুলনামূলকভাৱে ঢিলা গেদীয় শিলাত বতাহে কৰা ক্ৰিয়াৰ ফল। পশ্চিম চীনৰ টাৰিম অৱবাহিকাৰ ল'প্‌নুৰ (Lop Nur) অঞ্চলৰ থলুৱা বাসিন্দাসকলে এই ধৰণৰ ভূ-প্ৰকৃতিক বুজাবলৈ ইয়াৰদাং শব্দটি ব্যৱহাৰ কৰিছিল।



চিত্ৰ ১.১০ ঃ ইজিপ্তৰ শুভ্ৰ মৰুভূমিৰ ইন্‌ছেলবাৰ্গ।



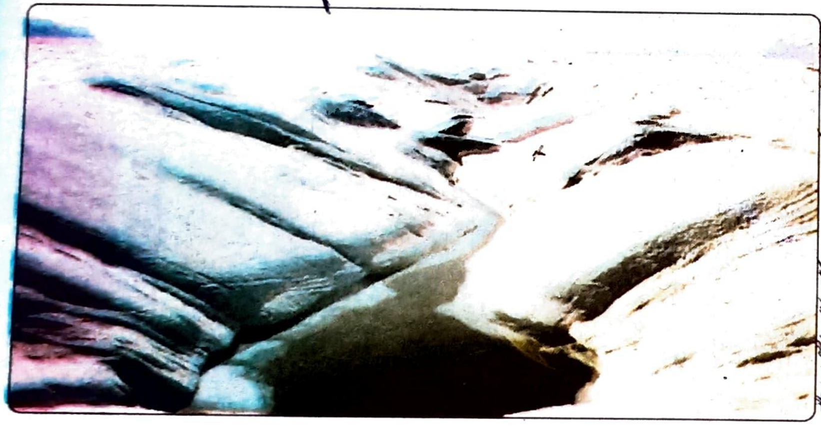
চিত্ৰ ১.১১ ঃ ইয়াৰডাঙৰ চিত্ৰ।

১.৪ হিমবাহৰ কাৰ্য (Works of Glacier)

পৃথিৱীৰ অতি শীতল অঞ্চলবোৰৰ উপৰিভাগ বৰফে ঢাকি ৰাখিছে। এনে অঞ্চলবোৰৰ ভিতৰত দুই মেৰু অঞ্চল আৰু অতি ওখ পৰ্বতবোৰৰ উচ্চাংশবোৰ পৰে। এইবোৰত বৃহৎ পৰিমাণৰ বৰফ তৰপে তৰপে জমা হৈ আছে। সাধাৰণতে এনেদৰে জমা হৈ থকা বৰফবোৰ ভূপৃষ্ঠৰ ঢাল অনুসৰি লেহেম গতিৰে নামি আহে। এনেদৰে নামি অহা বৰফকে হিমবাহ (Glacier) বুলি কোৱা হয়। পাৰ্বত্য অঞ্চলত নদীৰ দৰে হিমবাহবোৰ উপত্যকাৰে তললৈ নামি আহে। হিমবাহেও নদীৰ দৰে খনন, পৰিবহণ আৰু অৱক্ষেপণ প্ৰক্ৰিয়াৰে সংলগ্ন ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তন সাধন কৰে।

হিমবাহ প্ৰধানকৈ দুই প্ৰকাৰৰ— (ক) মহাদেশীয় হিমবাহ (Continental Glacier or Ice sheet) আৰু (খ) পাৰ্বত্য বা উপত্যকা হিমবাহ (Mountain or Valley Glacier)। মহাদেশীয় হিমবাহবোৰ দুই মেৰু অঞ্চলৰ বৃহৎ এলেকাজুৰি বিস্তৃত হৈ আছে। এইবোৰ হিমবাহ ভূপৃষ্ঠৰ ঢাল অনুসৰি অতি ধীৰ গতিৰে নামি আহে। হিমবাহৰ গতিবেগ অৱশ্যে বহুতো কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। তাৰ ভিতৰত জমা হৈ থকা বৰফৰ পৰিমাণ, ভূপৃষ্ঠৰ গঠন আৰু ঢাল, বায়ুৰ উত্তাপ আদি প্ৰধান। বেছিভাগ হিমবাহৰ গতিবেগ দিনটোৰ ভিতৰত ১ মিটাৰতকৈ কম।

পাৰ্বত্য বা উপত্যকা হিমবাহবোৰ প্ৰধানকৈ ইউৰোপৰ আল্পছ (Alps), উত্তৰ আমেৰিকাৰ ৰ'কি (Rocky) আৰু এছিয়াৰ হিমালয় (Himalayas) অঞ্চলত দেখা যায়। এইবিধ হিমবাহ সাধাৰণতে দুশাৰী পৰ্বতৰ মাজৰ উপত্যকাৰে নামি আহে। এনে হিমবাহে বৰফখণ্ডৰ লগতে সৰু-বৰ শিল, বালি, জৈৱিক পদাৰ্থ আদি কঢ়িয়াই আনে। হিমবাহে কঢ়িয়াই অনা এই পদাৰ্থবোৰে গতিপথত সজোৰে খনন কাৰ্য চলায়। হিমবাহৰ গতিপথ দীঘলীয়া। পথালিয়ে ইয়াক U আকৃতিৰ হোৱা দেখা যায়। (চিত্ৰ-১.০২)। বাহিত পদাৰ্থৰ দ্বাৰা ঘটা প্ৰবল ঘৰ্ষণৰ ফলত গতিপথ গভীৰ আৰু থিয় ধৰণৰ হয়। কোনো কোনো পৰ্বতৰ গাৰে কেইবাটাও হিমবাহ নামি আহিব পাৰে। তেতিয়া সকলো ফালৰপৰা চলা খননৰ ফলত পৰ্বতৰ শীৰ্ষাংশ চোকা জোঙৰ দৰে হয়। এইবোৰক হিমবাহে সৃষ্টি কৰা শৃংগ (Glacial Horn) বোলা হয়। আল্পছ আৰু হিমালয় পৰ্বতত এনে ক্ষয়জনিত জোঙা শৃংগ বহুতো আছে।



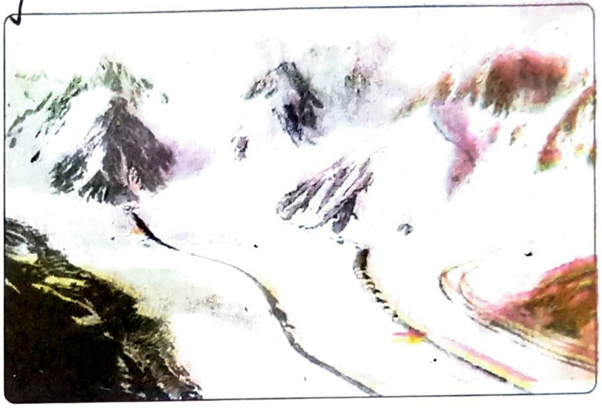
চিত্ৰ ১.১২ ঃ হিমবাহীয় গ্ৰাব।

চিত্ৰ ১.১৩ ঃ ছুইজাৰলেণ্ডৰ আল্পছ পৰ্বতামালাত থকা হিমবাহীয় শৃংগ

ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰা হৈছে যে হিমবাহে বৰফৰ উপৰি অন্য বহুতো পদাৰ্থ কঢ়িয়াই আনে। এনেদৰে কঢ়িয়াই অনা বৰফৰ বাহিৰে অন্য পদাৰ্থবোৰকে সামগ্ৰিকভাৱে গ্ৰাব (Moraine) বোলা হয়। গ্ৰাব চাৰি প্ৰকাৰৰ— (ক) পাৰ্শ্বগ্ৰাব (Laternal Moraine), (খ) ভূমিগ্ৰাব (Ground Moraine), (গ) মধ্যগ্ৰাব (Medial Moraine) আৰু (ঘ) প্ৰান্তগ্ৰাব (Terminal or End Moraine)। সাধাৰণতে উটি অহা বৰফ আৰু উপত্যকাৰ থিয় গৰাৰ মাজৰ অংশৰে গ্ৰাববোৰ নামি আহে। এনেদৰে হিমবাহৰ দাঁতিয়েদি বৈ অহা

গ্ৰাবক পাৰ্শ্বগ্ৰাব বুলি কোৱা হয়। আনহাতে, হিমবাহ উপত্যকাৰ তলিয়েদিও গ্ৰাব বৈ আহে। এনে গ্ৰাবক ভূমিগ্ৰাব বোলা হয়। কেতিয়াবা আকৌ কোনো বিশেষ ঠাইত দুফালৰপৰা অহা দুটা হিমবাহ লগ হ'ব পাৰে। তেনে অৱস্থাত দুয়োটা হিমবাহৰে পাৰ্শ্বগ্ৰাব মিলিত হৈ ডাঙৰ হিমবাহটোৰ মাজেৰে বাহিত হ'বলৈ ধৰে। এনেধৰণৰ গ্ৰাবক মধ্যগ্ৰাব বোলা হয়। (চিত্ৰ-১.১৫)। এইখিনিতে উল্লেখ্য যে পাৰ্বত্য অঞ্চলৰপৰা নামি অহা হিমবাহ ক্ৰমে নামনিৰ তুলনামূলকভাৱে উষ্ণ জলবায়ুৰ সন্মুখীন হয় আৰু এটা উচ্চতাত হিমবাহৰ বৰফ গলিবলৈ আৰম্ভ কৰে। য'ত বৰফ গলিবলৈ ধৰে তাতে গধুৰ গ্ৰাববোৰ জমা হয়। হিমবাহৰ শেষ সীমাত জমা হোৱাৰ কাৰণে এইবিধ গ্ৰাবক প্ৰান্তগ্ৰাব আখ্যা দিয়া হয়। প্ৰান্তগ্ৰাবৰ পৰা নামনিলৈ ক্ৰমে হিমবাহ গলি গৈ সাধাৰণ নদীৰ সৃষ্টি হয়। হিমালয় পৰ্বতৰ পৰা বৈ অহা আমাৰ বেছিভাগ নদীয়েই বৰফগলা পানীৰে পুষ্ট।

চিত্ৰ ১.১৪ ঃ কানাডাৰ ব্ৰিটিছ কলম্বিয়াৰ ছলমন হিমবাহৰ পাৰ্শ্বগ্ৰাব।



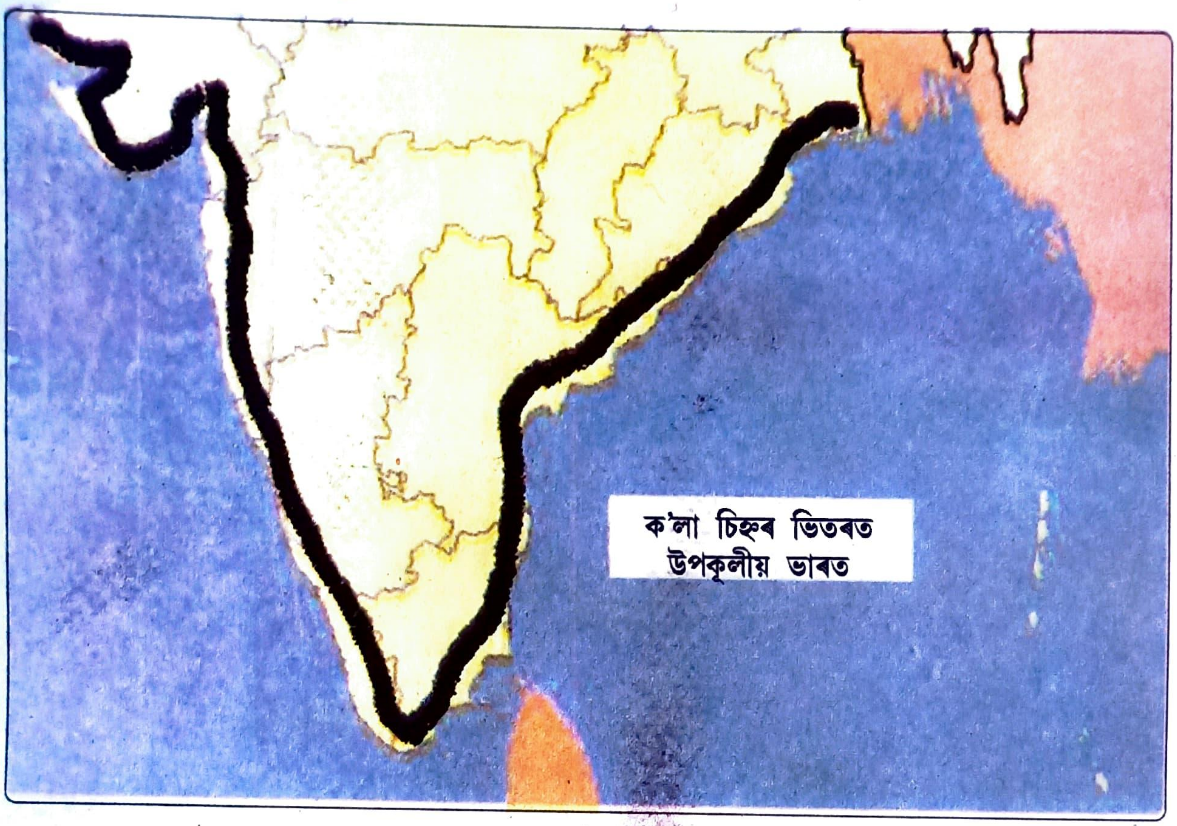
চিত্ৰ ১.১৫ ঃ মধ্যগ্ৰাব।

এইদৰে হিমবাহ উপত্যকাত অৱক্ষেপণ প্ৰক্ৰিয়াৰে সৃষ্টি হোৱা গ্ৰাববোৰে উপত্যকাটোৰ ৰূপৰ পৰিৱৰ্তন ঘটায়। তদুপৰি হিমবাহে ক্ৰিয়া কৰা পাৰ্বত্য অঞ্চলবোৰত অন্য কিছুমান অৱক্ষেপণজনিত অৱয়বো দেখা যায়। সেইবোৰৰ ভিতৰত ড্ৰামলিন (Drumlin), এস্কাৰ (Esker), আৰু কেম (Kame)ৰ কথা বিশেষভাৱে উল্লেখযোগ্য।

চিত্ৰ ১.১৬ ঃ এটা কেমৰ ছবি।

১.৫ সাগৰৰ ঢৌৰ কাৰ্য (Sea wave action)

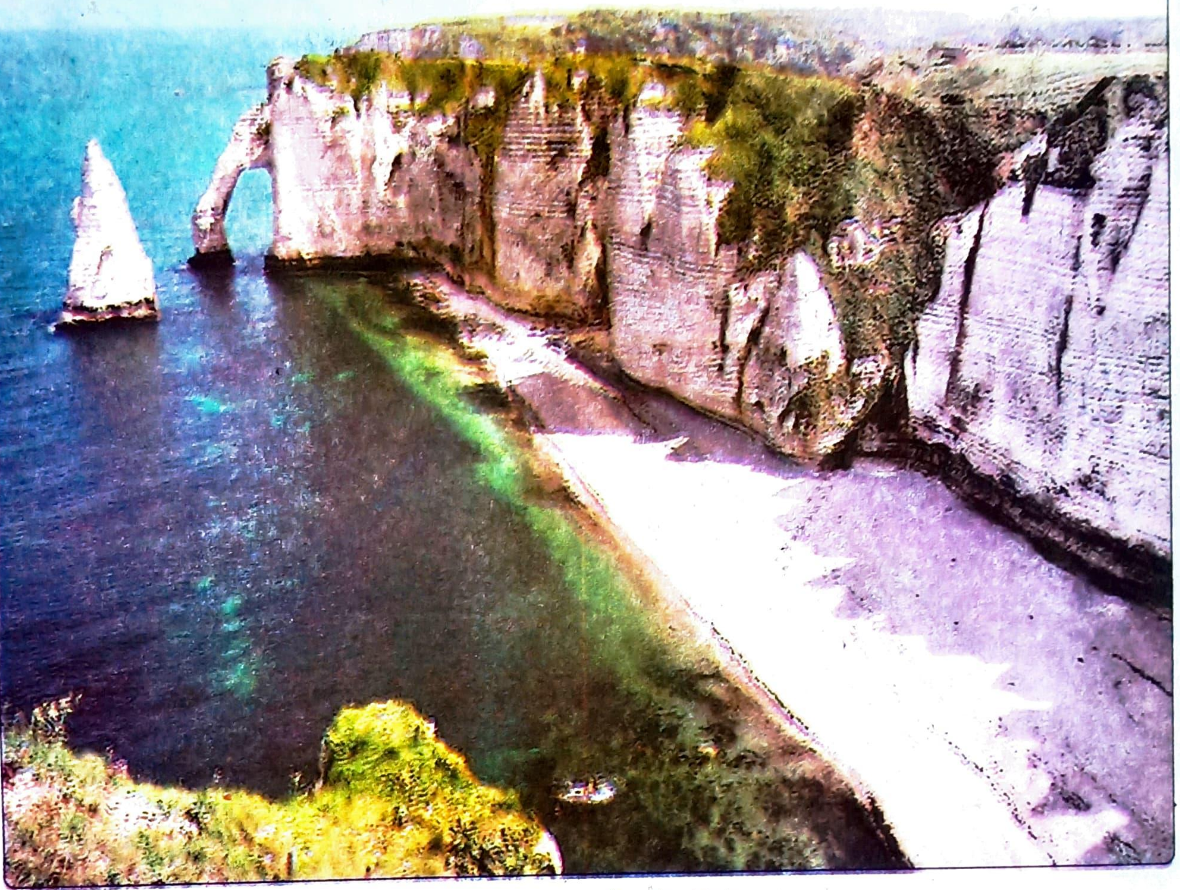
পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ এক বৃহৎ অংশ (৭১ শতাংশ) সাগৰ-মহাসাগৰে আগুৰি আছে। সাগৰ-মহাসাগৰৰ পাৰ বা তীৰক উপকূল (Coast) বোলা হয়। মহাদেশ আৰু মহাসাগৰবোৰৰ সংযোগ স্থল এডাল একা-বেঁকা দীঘল ৰেখাৰ দৰে। এই ৰেখাক উপকূল ৰেখা (Coastline) বুলি কোৱা হয় (চিত্ৰ-৮)। পৃথিৱীৰ উপকূলৰেখাৰ সৰ্বমুঠ দৈৰ্ঘ্য প্ৰায় ০.৫ নিযুত কিলোমিটাৰ।



চিত্ৰ ১.১৭ ঃ ভাৰতৰ উপকূল ৰেখা।

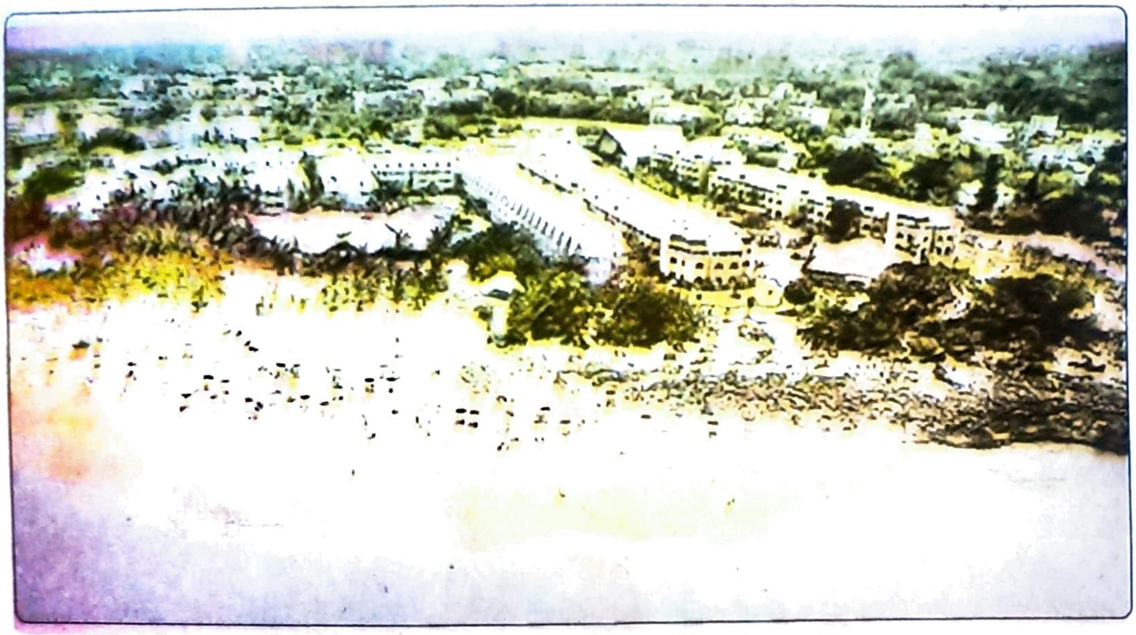
উপকূল অঞ্চলত একাধিক বাহ্যিক কাৰকে ক্ৰিয়া কৰে। বৰষুণ, বতাহ আৰু সাগৰৰ ঢৌ তাৰ ভিতৰত প্ৰধান। এই তিনিটা প্ৰধান কাৰকৰ ভিতৰত আকৌ সাগৰৰ ঢৌৱে অহৰহ ক্ৰিয়া কৰি উপকূল অঞ্চলৰ ব্যাপক পৰিৱৰ্তন সাধন কৰে। অৱশ্যে পৃথিৱীৰ সকলো উপকূলতে ঢৌৰ প্ৰভাৱ একে নহয়। উপকূলৰ ভূতাত্ত্বিক গঠন, কাষৰীয়া সাগৰৰ গভীৰতা, নৈৰ উপস্থিতি, বতাহৰ ক্ৰিয়া, উপকূলীয় উদ্ভিদৰ আৱৰণ আদি বহুতো কাৰকৰ ওপৰত ঢৌৰ ধৰ্ম আৰু প্ৰাবল্য নিৰ্ভৰ কৰে। তদুপৰি সাগৰ-মহাসাগৰৰ তলিভাগত ভূমিকম্প হোৱা বা নোহোৱাৰ ওপৰতো ঢৌৰ প্ৰাবল্য নিৰ্ভৰ কৰে। যিয়েই নহওক, উপকূলীয় অঞ্চলৰ যি ভৌগোলিক স্বৰূপ, তাৰ কাৰক হিচাপে আমি সাগৰৰ ঢৌকে সৰ্বাধিক গুৰুত্ব দিব লাগিব। ঢৌৰ ক্ৰিয়াৰ ফলতেই সাগৰ-মহাসাগৰৰ উপকূলত বিশেষ কিছুমান অৱয়বৰ সৃষ্টি হৈছে।

উপকূলত সৃষ্টি হোৱা অৱয়ববোৰৰ কিছুমান ক্ষয়জনিত (Erosional) আৰু অন্য কিছুমান অৱক্ষেপণজনিত (Depositional)। উপকূলভাগ গ্ৰেনাইট, বেছল্ট আদিৰ দৰে কঠিন শিলাৰদ্বাৰা গঠিত হ'লে সাগৰৰ ঢৌৱে তাত ক্ৰিয়া কৰি থিয় গৰাৰ সৃষ্টি কৰে। এনে থিয় গৰাক সমুদ্ৰগৰা (Sea cliff) বুলি কোৱা হয়। এনে ধৰণৰ উপকূল সাধাৰণতে ওখোৰা-মোখোৰা প্ৰকৃতিৰ হোৱা দেখা যায় (চিত্ৰ-১.১৮)।



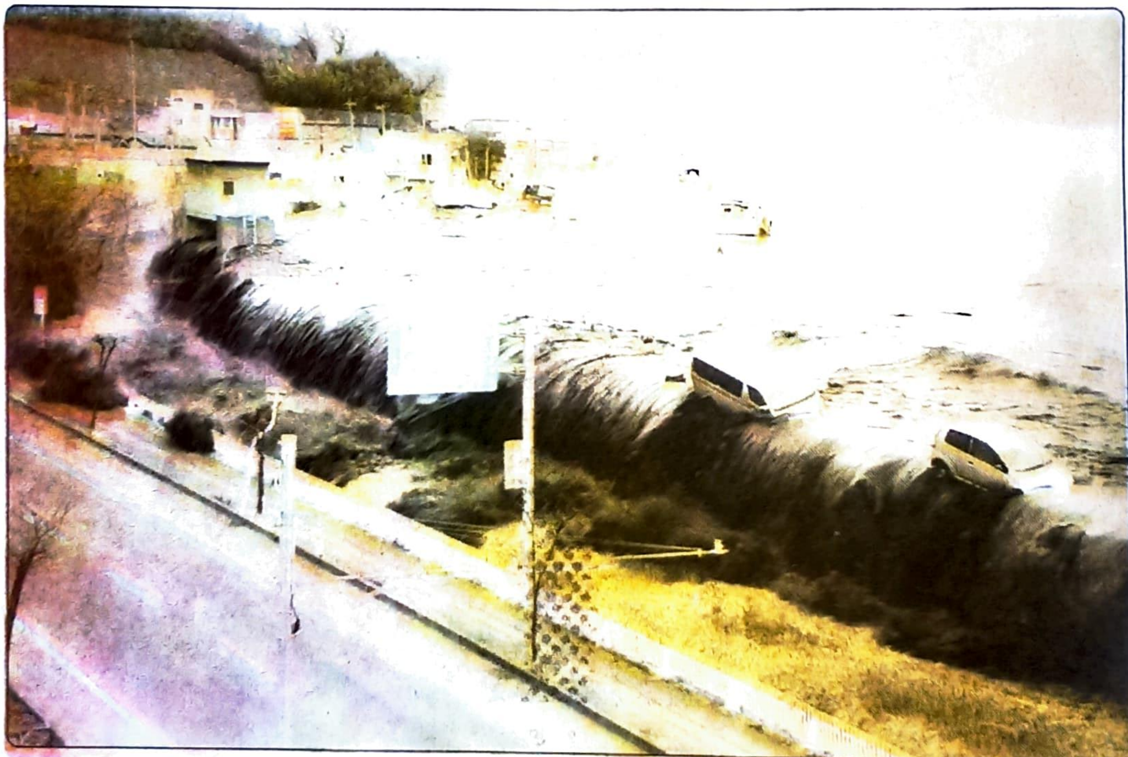
চিত্ৰ ১.১৮ ঃ ফ্ৰান্সত অৱস্থিত ইট্ৰেটাট সমুদ্ৰগৰা।

আনহাতে, সদায় ঢৌৱে ক্ৰিয়া কৰি থকা উপকূলৰ তট (shore) অংশত জমা হোৱা গেদ, বিশেষকৈ বালিৰ পৰিমাণ বেছি হ'লে তাত স্বাভাৱিকভাৱেই এক প্ৰকাৰৰ সমতলসদৃশ অৱয়ব সৃষ্টি হয়। প্ৰধানকৈ বালি জমা হৈ সৃষ্টি হোৱা কিছু ঢালযুক্ত এনে অৱয়বক বালিয়াতট (Beach) বোলা হয়। সাগৰৰ উত্তাল তৰংগ (Swash) আৰু উভতনি ঢৌ (Backwash)ৰ মিলিত ক্ৰিয়াৰ ফলত উপকূলত এনে ধৰণৰ অৱয়ব গঢ়ি উঠে। এই ধৰণৰ তটৰ বালি অতি মিহিৰপৰা শিলৰ আকাৰৰ হ'ব পাৰে। উপকূলৰ বালিয়াতটবোৰে মানুহক বিনোদনৰ কাৰণে আকৰ্ষণ কৰে।



চিত্ৰ ১.১৯ ঃ চেন্নাইৰ মেৰিনা বালিয়াতটৰ ছবি।

কেতিয়াবা আকৌ সমুদ্ৰৰ তলিত ডাঙৰ ভূমিকম্প সংঘটিত হ'লে সাগৰ-মহাসাগৰত বিশেষ ধৰণৰ ঢৌৰ উদ্ভৱ হয়। উপকূলত এই ঢৌৱে অস্বাভাৱিক উচ্চতা আৰু শক্তি লাভ কৰি উপকূলৰ বিস্তৰ ক্ষতিসাধন কৰে। এনে ধ্বংসাত্মক ঢৌক ছুনামি (Tsunami) বোলা হয়।



চিত্ৰ ১.২০ ঃ ২০১১ চনত জাপানত হোৱা প্ৰলয়ংকাৰী ছুনামিৰ দৃশ্য।

সামৰণি (Conclusion) ঃ ওপৰত অবিৰতভাৱে ভূপৃষ্ঠৰ পৰিবৰ্তন সাধন কৰি থকা বাহ্যিক কাৰক কিছুমানৰ চমু আভাস দাঙি ধৰা হৈছে। ইয়াত অৱশ্যে সকলো প্ৰকাৰৰ বাহ্যিক কাৰকৰ ক্ৰিয়া আৰু তাৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা আটাইবোৰ অৱয়বৰ কথা আলোচনা কৰা হোৱা নাই। সাধাৰণতে বাহ্যিক কাৰকবোৰে ভূপৃষ্ঠত অতি লাহে লাহে ক্ৰিয়া কৰি থাকে। এই কাৰকবোৰে ভূপৃষ্ঠৰ ওখ-চাপৰ অৱয়ববোৰ আঁতৰাই ইয়াক সমতলত পৰিণত কৰিব খোজে। ইয়াৰ বিপৰীতে আভ্যন্তৰীণ কাৰকবোৰে (ভূমিকম্প, আগ্নেয় উদ্‌গীৰণ) হঠাতে উদ্ভৱ হৈ ভূপৃষ্ঠৰ ব্যাপক পৰিৱৰ্তন সাধন কৰে। এইবোৰ কাৰকে ভূপৃষ্ঠৰ সমতা নষ্ট কৰি ইয়াক ওখ-চাপৰ কৰি তোলে। আগ্নেয় উদ্‌গীৰণে পাহাৰ-পৰ্বতৰ সৃষ্টি কৰাৰ দৰে ভূমিকম্পই কোনো ঠাইক ওপৰলৈ তুলি উচ্চভূমিৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে আৰু অন্য কোনো ঠাইক তললৈ বহাই নিম্নভূমিৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। যিয়েই নহওক, বাহ্যিক আৰু আভ্যন্তৰীণ কাৰকবোৰে ক্ৰিয়া কৰি থকাৰ বাবে আমাৰ পৃথিৱীৰ উপৰিভাগে বৰ্তমানৰ ৰূপ পৰিগ্ৰহণ কৰিছে। এইবোৰ কাৰকে ভৱিষ্যতেও ক্ৰিয়া কৰি ভূপৃষ্ঠৰ ৰূপৰ পৰিৱৰ্তন সাধন কৰিব।

চিত্ৰ ১.২১ ঃ আগ্নেয়গিৰি উদ্‌গীৰণৰ দৃশ্য।

চিত্ৰ ১.২২ ঃ ১৮৯৭ চনৰ ভূমিকম্পৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা গুৱাহাটীৰ সমীপৱৰ্তী চানডুবি বিলৰ ছবি।

চিত্ৰ ১.২৩ ঃ ১৯৫০ চনত অসমত হোৱা প্ৰলয়ংকাৰী ভূমিকম্পৰ ধ্বংসলীলাৰ ছবি। (উৎস গুগল)

মূল কথা

- পৃথিৱীৰ উপৰিভাগ পৰিৱৰ্তনশীল। সময়ৰ গতিত ভূপৃষ্ঠৰ সকলোতে পৰিৱৰ্তন ঘটে।
- ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তন সাধন কৰা কাৰকবোৰৰ কিছুমান বাহ্যিক আৰু কিছুমান আভ্যন্তৰীণ।
- বাহ্যিক কাৰকবোৰৰ ভিতৰত প্ৰধানকৈ নদ-নদীয়ে বৰষুণ হোৱা ঠাইবোৰত, বতাহে মৰুভূমিত, হিমবাহে মেৰু অঞ্চল আৰু পৰ্বতৰ উচ্চাংশত আৰু সাগৰ-মহাসাগৰৰ ঢৌৱে উপকূলত ক্ৰিয়া কৰি পৰিৱৰ্তন সাধন কৰে।
- নদ-নদীয়ে খনন, পৰিবহণ আৰু অৱক্ষেপণ প্ৰক্ৰিয়াৰে অৱবাহিকাত নানা ধৰণৰ অৱয়বৰ সৃষ্টি কৰে। প্লাৱনভূমি নদীৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ সৃষ্টি।
- মৰুভূমিৰ উপৰিভাগৰ গঠনত বতাহৰ প্ৰভাৱ সুদূৰপ্ৰসাৰী। মৰুভূমিত সহজে দেখা পোৱা বালিয়াৰি, ইন্‌ছেলবাৰ্গ, ইয়াৰদাং আদিৰ সৃষ্টিত বতাহৰ ভূমিকা সৰ্বাধিক।
- মেৰু অঞ্চলৰ লগতে ডাঙৰ পৰ্বতবোৰৰ উচ্চাংশত সৃষ্টি হোৱা অৱয়ববোৰ হিমবাহৰ ক্ৰিয়াৰ লগত জড়িত। পাৰ্বত্য হিমবাহে সৃষ্টি কৰা U-আকৃতিৰ উপত্যকা, জোঙা শৃংগ আৰু গ্ৰাৱবোৰে হিমালয়, আল্পছৰ দৰে পাৰ্বত্য অঞ্চলক সুকীয়া ৰূপ দিছে।
- সাগৰ-মহাসাগৰৰ ঢৌৱে উপকূলত অহৰহ ক্ৰিয়া কৰি উপকূলৰ পৰিৱৰ্তন সাধন কৰে। উপকূল ৰেখা, থিয়গৰা, তট আদি ঢৌৰ ক্ৰিয়াৰ ফলতে সৃষ্টি হয়।
- বাহ্যিক আৰু আভ্যন্তৰীণ কাৰকবোৰৰ সমন্বিত ক্ৰিয়াই ভূপৃষ্ঠক বৰ্তমানৰ অৱস্থা পোৱাইছে। এই কাৰকবোৰৰ ক্ৰিয়াৰ ফলতেই ভৱিষ্যতেও ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তন হৈ থাকিব। কাৰকবোৰৰো সময়ৰ গতিত পৰিৱৰ্তন ঘটিব।

অনুশীলনী

১। ভূপৃষ্ঠত মহাদেশ আৰু মহাসাগৰৰ বিতৰণৰ এটি আভাস দিয়া।
২। ভূপৃষ্ঠৰ পৰিৱৰ্তন কিয় ঘটে ব্যাখ্যা কৰা।
৩। বাহ্যিক কাৰক মানে কি? কেইটামান বাহ্যিক কাৰকৰ নাম লিখা।
৪। ভূমিকম্প আৰু আগ্নেয় উদ্‌গীৰণক কিয় আভ্যন্তৰীণ কাৰক বুলি কোৱা হয়?
৫। নদী অৱবাহিকা বুলিলে কি বুজায়? নদী অৱবাহিকাৰ এটি চিত্ৰ আঁকা।
৬। উপনদী কি? ব্ৰহ্মপুত্ৰৰ দুখন প্ৰধান উপনদীৰ নাম লিখা।
৭। নদীৰ খনন কাৰ্যৰ এটি আভাস দিয়া।
৮। নদীৰ পাৰ্শ্বখনন বুলিলে কি বুজায়।
৯। অশ্বখুৰা হ্ৰদ কি? চিত্ৰৰ সহায়ত ইয়াৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হয় বুজোৱা।

১০। প্লাৱনভূমি কি আৰু ইয়াৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হয় লিখা।

১১। নদীৰ গতিপথৰ ক'ত কেনেকৈ বালিচৰৰ সৃষ্টি হয় লিখা।

১২। ব-দ্বীপৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হয় লিখা।

১৩। মৰুভূমিত বতাহৰ ক্ৰিয়া কিয় প্ৰবল লিখা।

১৪। অৱনমন বুলিলে কি বুজায়?

১৫। বালিয়াৰিৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হয়?

১৬। ইন্‌ছেলবাৰ্গ কি?

১৭। হিমবাহৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু নদীৰ লগত ইয়াৰ পাৰ্থক্য কি লিখা।

১৮। গ্ৰাব কি? চিত্ৰ আঁকি বিভিন্ন শ্ৰেণীৰ গ্ৰাববোৰ দেখুওৱা।

১৯। হিমবাহৰ ক্ৰিয়াৰ ফলত জোঙা শৃংগৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হয় লিখা।

২০। উপকূল কাক বোলে?

২১। বালিয়াতট কি? ইয়াৰ গুৰুত্ব সম্বন্ধে লিখা।

২২। সাগৰ-মহাসাগৰৰ ঢৌৱে উপকূলৰ কেনে ধৰণে পৰিৱৰ্তন সাধন কৰে চমুকৈ লিখা।

২৩। তলত দিয়া কাৰক আৰু অৱয়ববোৰৰ কোনটো কাৰ সৃষ্টি কাঁড় চিনেৰে দেখুওৱা।

কাৰক	অৱয়ৱ
নদী	প্লাৱনভূমি
	বালিয়াতট
	ইন্‌ছেলবাৰ্গ
বতাহ	ব-দ্বীপ
	বালিৰ পাহাৰ
	পাৰ্শ্বগ্ৰাব
হিমবাহ	জোঙা শৃংগ
	বালিচৰ
	V-উপত্যকা
সাগৰৰ ঢৌ	অশ্বখুৰা হ্ৰদ
	উপকূল
	U-উপত্যকা।

২৪। ভূপৃষ্ঠত ভৱিষ্যতে কেনে ধৰণৰ পৰিৱৰ্তন ঘটিব পাৰে চিন্তা কৰি লিখা।

২৫। তোমাৰ নিজৰ গাঁও বা নগৰখনৰ ভূপৃষ্ঠৰ বৈশিষ্ট্য সম্বন্ধে এটা টোকা লিখা। এলেকাটিৰ এখন চিত্ৰ আঁকি প্ৰধান অৱয়ববোৰ (নদী, পাহাৰ, বিল, সমভূমি আদি) দেখুৱাবলৈ চেষ্টা কৰা।